

การศึกษาดินถล่มโบราณบริเวณพื้นที่ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
The Study on Paleolandslide at Huay Yai Subdistrict, Muang District,
Phetchabun Province

ฐิติวรดา อินศรี (Thitiworada Insri)* ดร.รุ่งโรจน์ อาจเวทย์ (Dr.Rungroj Arjwech)**
ดร.ประดิษฐ์ นูเล (Dr.Pradit Nuley)*** ดร.ณัฐวิโรจน์ ศิลารัตน์ (Dr.Natthawiroj Silaratana)****

บทคัดย่อ

จังหวัดเพชรบูรณ์มีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาที่มีความสูงชัน ซึ่งปัจจุบันได้มีการตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัยใกล้แนวเทือกเขามากขึ้นทำให้มีความเสี่ยงจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัยดินถล่ม โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาธรณีวิทยาตะกอนดินถล่มโบราณจากการเกิดดินถล่มในอดีต ดำเนินการศึกษาโดยการแปลความข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลและแบบจำลองระดับสูงเชิงเลขเพื่อระบุตำแหน่งของดินถล่ม และโครงสร้างทางธรณีวิทยา โดยพบรอยเลื่อนที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ต่อมาได้ทำการสำรวจวัดสภาพด้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ เพื่อจำแนกชั้นตะกอนดินถล่ม และทำการศึกษาลำดับชั้นตะกอนดินถล่ม ผลจากการศึกษาพบหลักฐานทางตะกอนวิทยาโดยพบรอบการเกิดของเศษหินไหลในทั้งสองพื้นที่ ซึ่งมีสาเหตุเนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างหนักก่อให้เกิดกระแสน้ำหลากที่รุนแรงพัดพาเอาเศษตะกอนดินและหินจากร่องน้ำบนลาดเขาไหลมาตกทับถมบริเวณที่ราบเชิงเขา ซึ่งสามารถบ่งชี้ว่าเคยมีการเกิดดินถล่มขึ้น โดยพบว่าพื้นที่บ้านห้วยค้อเคยเกิดดินถล่มในอดีตขึ้นสามครั้ง และพื้นที่บ้านซำบอนเคยเกิดดินถล่มในอดีตขึ้นสองครั้ง จึงสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ในบริเวณนี้มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดดินถล่มขึ้นอีกในอนาคต

ABSTRACT

Phetchabun province, in northern Thailand, has mountainous terrain. Housing is being built closer to mountain ranges than in the past, so there is an increased risk of landslides causing harm. This study investigated paleolandslide that occurred in the past using remote sensing and digital elevation methods to identify the location of past landslides. These methods found a fault trending north-south. 2D Electrical Resistivity Tomography (ERT) was used to classify stratum of landslide sections and then these sections were examined. There was evidence of debris flows in two areas due to rainstorms that caused severe currents in the mountain channels that deposited sediments and rocks in the foothills, indicating that landslides had occurred. The Huai Kho area had landslides three times in the past and the Sam Bon area had landslides twice in the past, leading to the conclusion that these areas are more likely to have future landslides

คำสำคัญ: ดินถล่มโบราณ กองเศษหินไหล วิธีวัดสภาพด้านทานไฟฟ้า

Keywords: Paleolandslide, Debris flow, Electrical resistivity tomography survey

*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***นักธรณีวิทยาชำนาญการ สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 2 (ขอนแก่น) กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร

****อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

สถานการณ์ธรณีพิบัติภัยดินถล่ม และน้ำป่าไหลหลาก ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนจำนวนมาก ซึ่งการจัดการกับธรณีพิบัติภัยดินถล่มมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจกระบวนการเกิดภัยเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือน ลำดับชั้นตะกอนดินถล่มเป็นหลักฐานของการเกิดธรณีพิบัติภัยดินถล่มในอดีตได้เป็นอย่างดี และหากพบรอบการเกิดของกองเศษหินไหล (debris flow) จากลำดับชั้นตะกอนดินถล่มโบราณจะสามารถเป็นหลักฐานที่บ่งชี้ว่าเคยเกิดดินถล่มมาก่อนในอดีต (กรมทรัพยากรธรณี, 2560ก) และดินถล่มมีการเกิดซ้ำเป็นช่วงเวลา นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดดินถล่ม ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ และการเคลื่อนที่ทางธรณีแปรสัณฐาน (tectonic movement) (Xiaohua et. al, 2014)

จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มอยู่ใน 7 อำเภอ 22 ตำบล โดยมีพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่มอยู่ในบริเวณทางด้านทิศตะวันตก ทิศเหนือ และทิศตะวันออกของจังหวัด ซึ่งเป็นพื้นที่แนวเทือกเขาเลย เพชรบูรณ์ และรอยต่อที่ราบสูงโคราช สลับกับพื้นที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขา และที่ราบลูกเนิน บ้านเรือนของประชาชนส่วนใหญ่ปลูกสร้างอยู่ในบริเวณที่ราบ ที่ราบหุบเขา และมีบางส่วนอาศัยอยู่ใกล้กับเขตแนวภูเขาสูง (กรมทรัพยากรธรณี, 2560ค) เมื่อปี 2543 ได้เกิดเหตุการณ์ดินถล่มขึ้นในพื้นที่ตำบลบึงน้ำเต้า และตำบลท่าพล อำเภอเมือง ต่อมาในปี 2544 ได้เกิดเหตุการณ์ดินถล่มขึ้นอีกครั้งในพื้นที่ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก เหตุการณ์ครั้งนี้ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมาก (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ก)

พื้นที่ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวันออกของจังหวัด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม ดังนั้นหากมีการศึกษาลำดับชั้นตะกอนดินถล่ม โดยประยุกต์ใช้การสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ ร่วมกับการศึกษาตะกอนวิทยาของดินถล่มและเก็บตัวอย่างของชั้นตะกอนดินถล่ม เพื่อระบุความหนาของชั้นตะกอนดินถล่ม จำแนกลำดับชั้นตะกอนดินถล่มและหาอายุการเกิดดินถล่มในอดีต จะส่งผลให้เข้าใจสภาพธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมในอดีตและสามารถอธิบายการเกิดดินถล่มโบราณและนำผลจากการศึกษา มาหาความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ดินถล่มในพื้นที่อื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการเฝ้าระวังธรณีพิบัติภัย รวมทั้งสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้กับบริเวณที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาที่ใกล้เคียงกันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

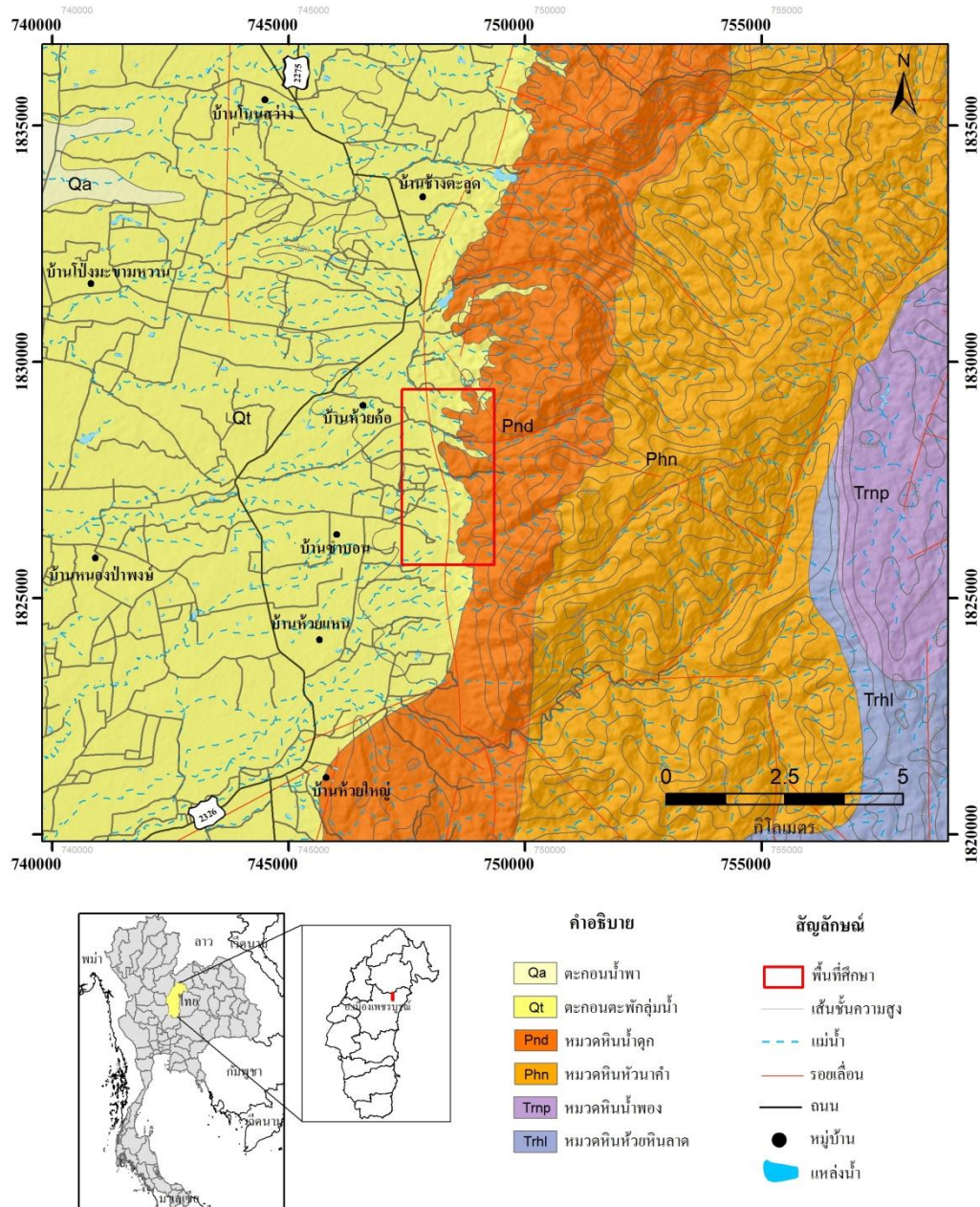
เพื่อระบุตำแหน่งของดินถล่มโบราณ หาความหนาของชั้นตะกอนดินถล่ม และจำแนกลำดับชั้นตะกอนดินถล่มที่เกิดขึ้นในอดีต บริเวณพื้นที่ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีการวิจัย

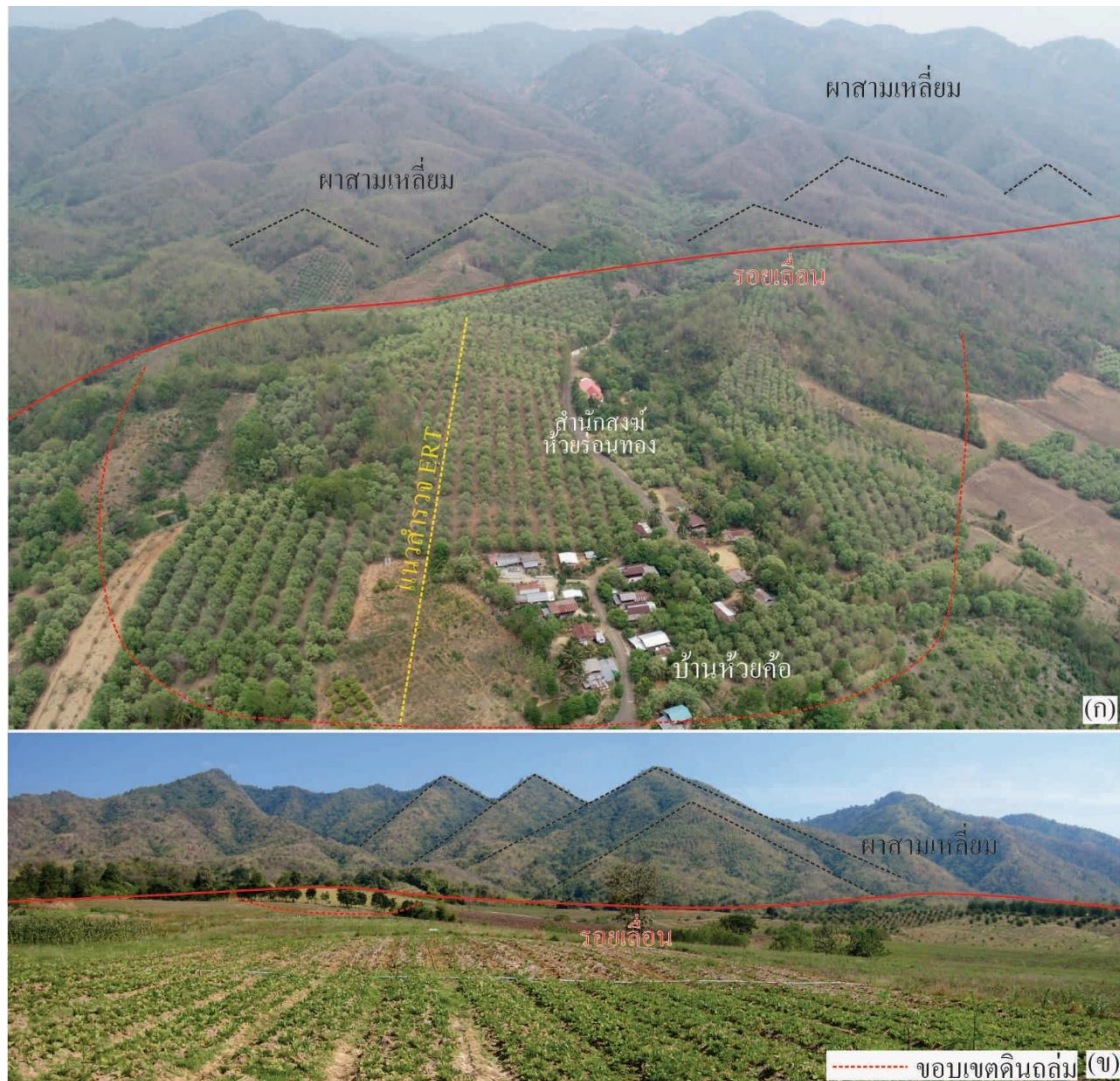
พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณตำบลห้วยใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งปรากฏในแผนที่ภูมิประเทศ 1: 50,000 กรมแผนที่ทหาร ลำดับชุดที่ L7018 กรอบคลุมระหว่าง 5241 I บ้านห้วยใหญ่ (กรมแผนที่ทหาร, 2542ข) และระหว่าง 5242 II บ้านน้ำตึกเหนือ (กรมแผนที่ทหาร, 2542ก) ระบบพิกัด UTM WGS 84 747566E ถึง 749352E และ 1825708N ถึง 1829422N พื้นที่ศึกษาอยู่ติดกับเชิงเขาของเทือกเขาเพชรบูรณ์ทางด้านทิศตะวันออก (ภาพที่ 1) โดยเทือกเขาวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ (กรมทรัพยากรธรณี, 2560ข) พื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นที่ราบระหว่างหุบเขาโดยเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบลุ่มของแอ่งเพชรบูรณ์ ซึ่งพื้นผิวปกคลุมด้วยตะกอนที่ผุพังและถูกน้ำพัดพาจากภูเขามาทับถม ประกอบด้วยตะกอนตะกั่ว น้ำ

ที่มีกรวดขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่มีทรายปน แทรกสลับด้วยชั้นทรายและทรายแป้ง และตะกอนน้ำพาประกอบด้วย ชั้นทรายสลับด้วยชั้นโคลนจึงเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การตั้งถิ่นที่อยู่อาศัย และเป็นพื้นที่เกษตรกรรม (ภาพที่ 2) (กรมทรัพยากรธรณี, 2551)



ภาพที่ 1 แผนที่ธรณิทยาบริเวณพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง (กรมทรัพยากรธรณี, 2552ข)



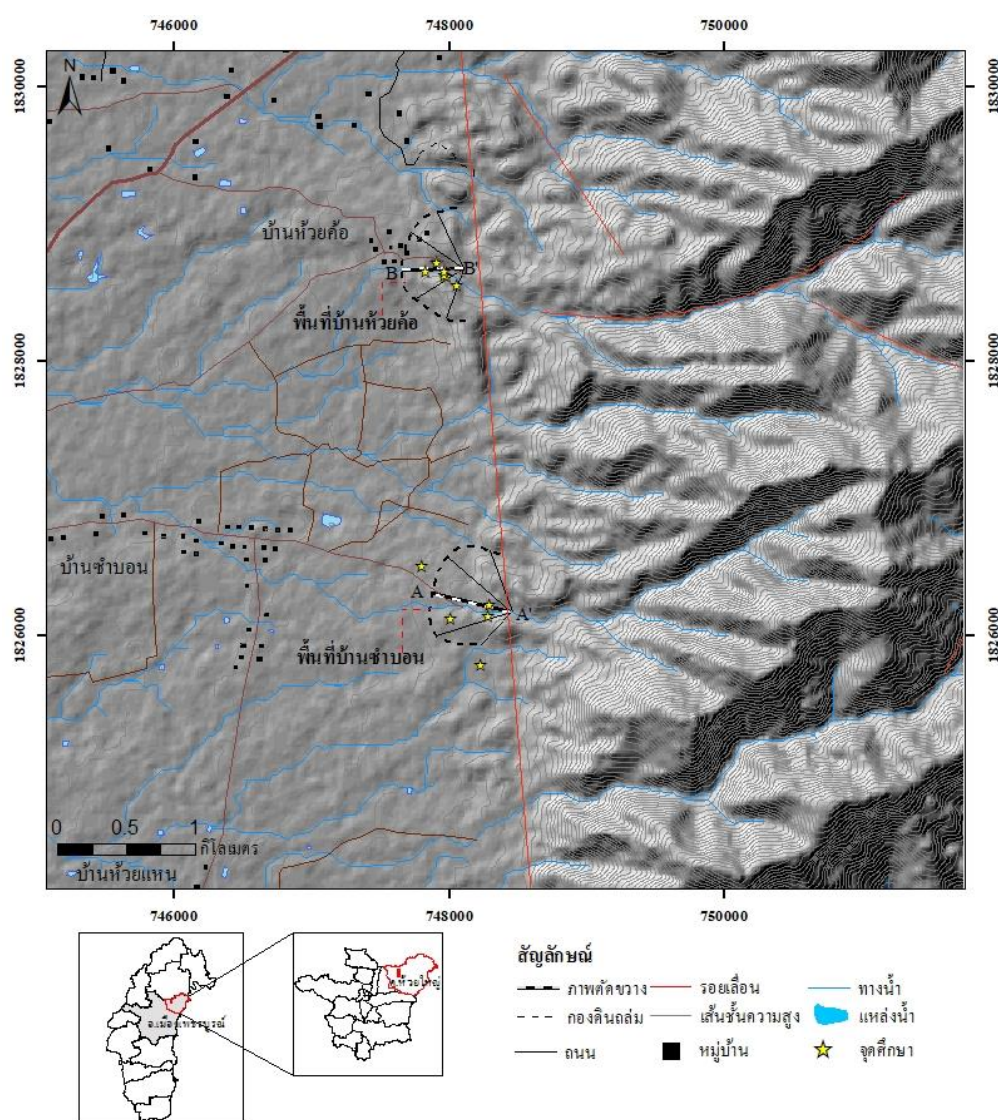
ภาพที่ 2 ลักษณะธรณีสัณฐานบริเวณบ้านห้วยค้อ (ก) และบ้านชำบอน (ข) ต.ห้วยใหญ่ จังหวัดเพชรบูรณ์



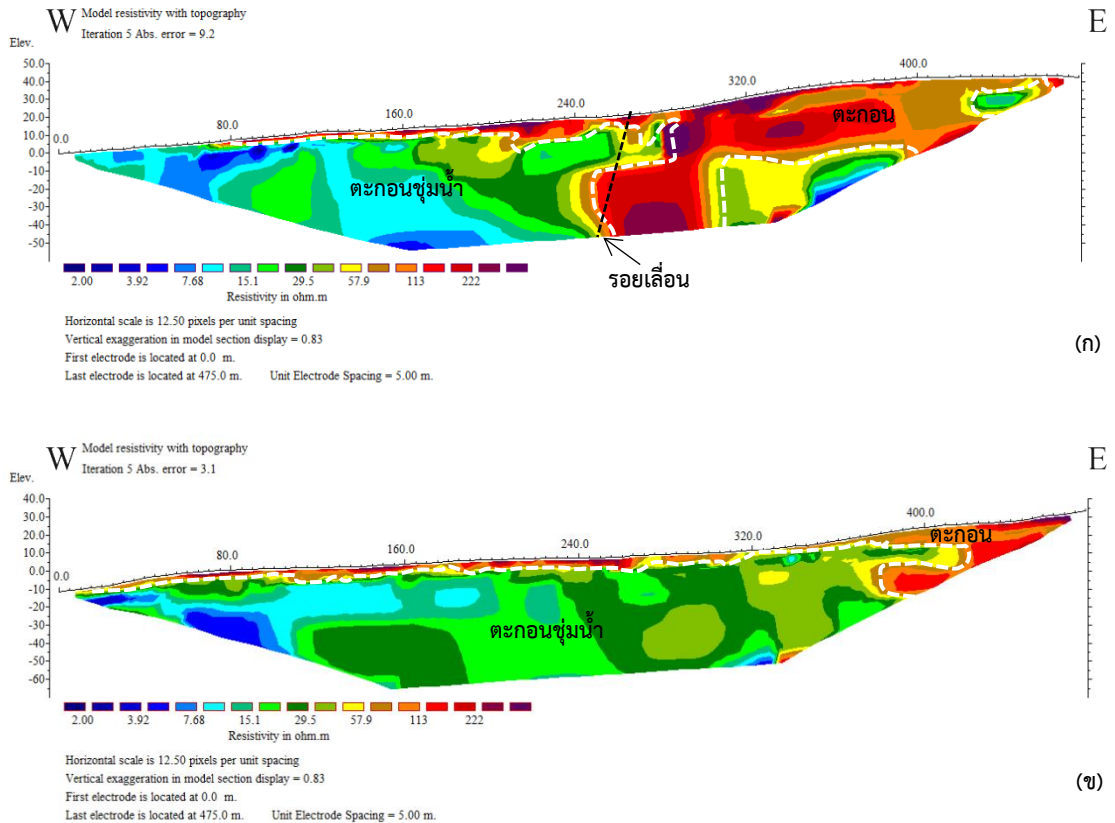
ภาพที่ 3 แสดงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ (ก) แนวการสำรวจ 2D ERT (ข)

ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษาประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ ทำการแปลความหมายภาพดาวเทียมเพื่อระบุตำแหน่งกองดินถล่ม รวมทั้งศึกษาข้อมูลธรณีวิทยาของจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อกำหนดขอบเขตของพื้นที่ศึกษา และทำการสำรวจธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ (ภาพที่ 3) จำนวน 2 แนวสำรวจ ศึกษาธรณีวิทยาตะกอนดินถล่ม จากหน้าตัดชั้นดินที่โผล่ปรากฏในบริเวณพื้นที่ศึกษา ทำการจำแนกลำดับชั้นตะกอนในแต่ละจุดสำรวจ โดยแบ่งตามชนิดเนื้อตะกอนและลักษณะทางกายภาพ (lithology) ลักษณะโครงสร้างตะกอน (sedimentary structure) และลักษณะทางเรขาคณิต (geometry) การแปลความสภาพแวดล้อมของการสะสมตัวของตะกอนแปลตามแบบจำลองลักษณะปรากฏ (facies model) ตามวิธีของ Selley (1988) และเก็บตัวอย่างตะกอนเพื่อนำไปวิเคราะห์หาอายุด้วยวิธีการกระตุ้นด้วยแสง (Optically Stimulated Luminescence) แล้วจึงนำผลภาพตัดขวางจากการสำรวจวัดสภาพต้านทานไฟฟ้า ข้อมูลจากการศึกษาธรณีวิทยาตะกอนดินถล่มและอายุของดินถล่ม มาประมวลผลและแปลความหมายร่วมกัน เพื่อระบุจำนวนครั้งของการเกิดดินถล่มในอดีต และสภาพธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมของดินถล่มโบราณ



ภาพที่ 4 แผนที่แบบจำลองระดับสูงเชิงเลขแสดงตำแหน่งของกองดินถล่มบริเวณบ้านห้วยค้อ
และบ้านชำบอน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมืองเพชรบูรณ์ จ. เพชรบูรณ์



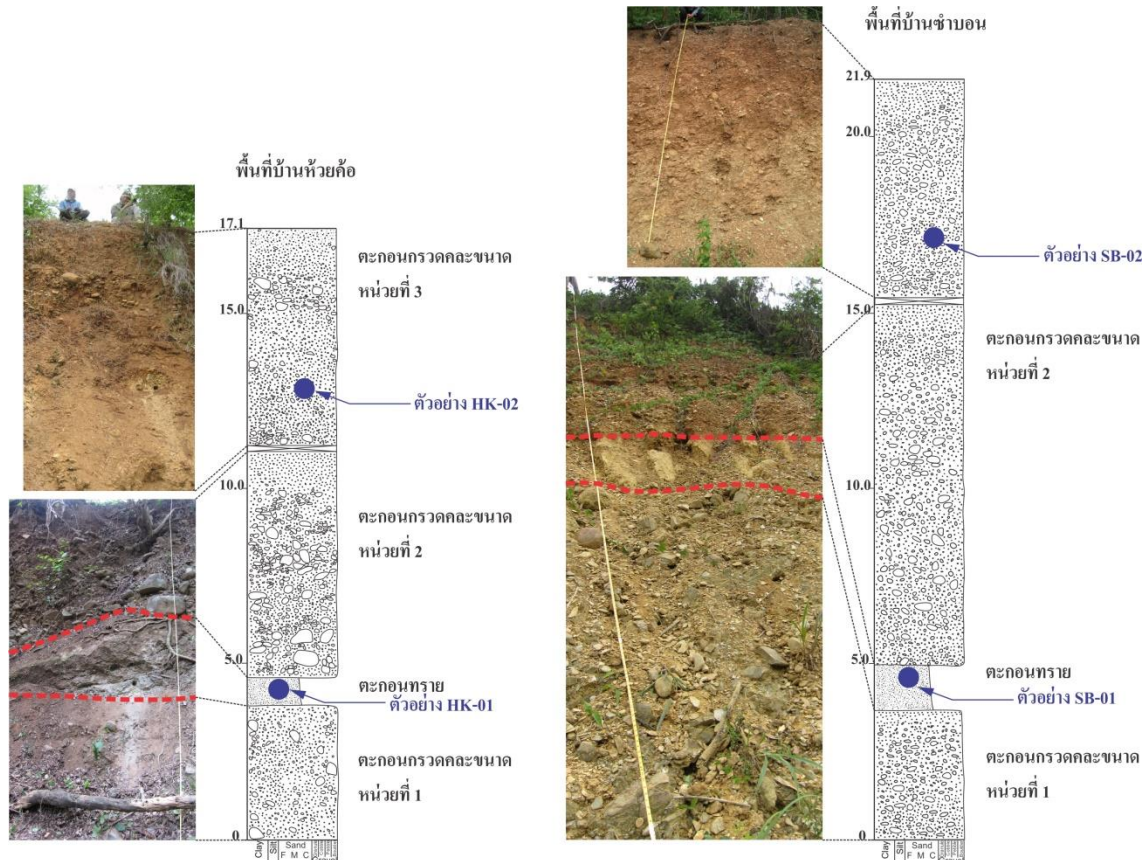
ภาพที่ 5 ภาพตัดขวางแสดงผลการสำรวจวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ บริเวณบ้านห้วยค้อ (ก) และบ้านชำบอน

(ข)

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลการรับรู้จากระยะไกล ด้วยการแปลความหมายภาพดาวเทียมร่วมกับแบบจำลองระดับสูงเชิงเลข พบลักษณะธรณีสัณฐานคือผาสามเหลี่ยม และรอยเลื่อนเพชรบูรณ์ มีการวางตัวในทิศเหนือ-ใต้ (N-S) พาดผ่านบริเวณที่คาดว่าเป็นกองดินถล่ม และพบตำแหน่งที่คาดว่าเป็นกองดินถล่ม 2 บริเวณ ในบริเวณเชิงเขาทางด้านทิศตะวันออกของเทือกเขาเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย บริเวณสำนักสงฆ์ห้วยร้อนทอง ตำแหน่ง 747960E และ 1828655N มีห้วยร้อนทองไหลผ่านจากทิศตะวันออกมาทิศตะวันตกผ่านหมู่บ้านห้วยค้อ และบริเวณอ่างเก็บน้ำที่อยู่ใกล้กับร่องน้ำห้วยหมากพุก ตำแหน่ง 748294E และ 1826232N มีทางน้ำจากภูเขาสูง ไหลจากทางด้านทิศตะวันออกมาทิศตะวันตกผ่านหมู่บ้านชำบอน (ภาพที่ 4)

ผลการสำรวจวัดสภาพต้านทานไฟฟ้าแบบ 2 มิติ จำนวน 2 แนว ความยาวแนวสำรวจ 475 เมตร ประกอบด้วยพื้นที่บ้านห้วยค้อ (ภาพที่ 5 (ก)) สามารถอธิบายลักษณะธรณีวิทยาได้ผิวดินตามค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าที่ปรากฏ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ ปรากฏอยู่บริเวณทิศตะวันตกถึงช่วงกลางของแนวสำรวจ แปลความได้เป็นชั้นตะกอนชุ่มน้ำ ช่วงที่สองค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง (>60 โอห์มเมตร) ปรากฏอยู่บริเวณช่วงกลางถึงทิศตะวันออกของแนวสำรวจ แปลความได้เป็นชั้นตะกอนหนา และพบช่วงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงที่ระยะ 260 เมตร ในแนวสำรวจ แปลความได้เป็นรอยเลื่อน และพื้นที่บ้านชำบอน (ภาพที่ 5 (ข)) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าต่ำ แปลความได้เป็นชั้นตะกอนชุ่มน้ำ มีความหนาประมาณ 40 เมตร ช่วงที่สองค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าสูง ปรากฏอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวันออกของแนวสำรวจ แปลความได้เป็นชั้นตะกอนหนา



ภาพที่ 6 ลำดับชั้นตะกอนดินถล่ม บริเวณบ้านห้วยค้อ และบ้านข่าบอน ต.ห้วยใหญ่ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ผลการศึกษาลำดับชั้นตะกอนดินถล่ม (ภาพที่ 6) จำนวน 2 พื้นที่ มีรายละเอียดดังนี้ 1) บ้านห้วยค้อพบชั้นกรวด
คละขนาดสามชั้น ซึ่งประกอบด้วยกรวดของหินดินดาน หินดินดานเนื้อซิลิกาประสาน หินทราย หินไดโอไรต์ หินปูน
หินแกรนิต และควอร์ต มีการคัดขนาดไม่ถี่ เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนแบบกองเศษหินไหล ลำดับชั้นตะกอนจากล่าง
ขึ้นบน พบชั้นกรวดคละขนาดชั้นที่ 1 มีความหนา 3.05 เมตร ก้อนกรวดมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 ถึง 27 เซนติเมตร
ถูกปิดทับด้วยตะกอนทรายที่มาจากการสะสมตัวจากกระแสน้ำหลากปกติ มีความหนา 0.7 เมตร และทำการเก็บตัวอย่าง
เพื่อวิเคราะห์หาอายุจากชั้นตะกอนทราย พบว่ามีอายุ $133,904 \pm 19,772$ ปี (HK-01) และภายหลังชั้นตะกอนทรายจึงถูก
ปิดทับด้วยชั้นตะกอนกรวดคละขนาดชั้นที่ 2 ความหนา 6.75 เมตร ก้อนกรวดมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.45 ถึง 51
เซนติเมตร และหลังจากนั้นมีตะกอนกรวดคละขนาดชั้นที่ 3 มีความหนา 6.6 เมตร ก้อนกรวดมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4
ถึง 30 เซนติเมตร พบว่ามีอายุ $103,702 \pm 14,250$ ปี (HK-02) มาปิดทับอีกรอบ และชั้นเหนือขึ้นไปปกคลุมด้วยดิน และ 2)
บ้านข่าบอน พบชั้นกรวดคละขนาดสองชั้น ซึ่งประกอบด้วยกรวดของหินดินดาน หินดินดานเนื้อซิลิกาประสาน หินทราย
หินไดโอไรต์ หินปูน และควอร์ต มีการคัดขนาดไม่ถี่ เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนแบบกองเศษหินไหล ลำดับชั้น
ตะกอนจากล่างขึ้นบน พบชั้นกรวดคละขนาดชั้นที่ 1 มีความหนา 3.0 เมตร ก้อนกรวดมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 ถึง 33
เซนติเมตร ต่อมาถูกปิดทับด้วยตะกอนทรายที่มาจากการสะสมตัวจากกระแสน้ำหลากปกติ มีความหนา 1.5 เมตร และทำ
การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาอายุจากชั้นตะกอนทราย พบว่ามีอายุ $88,722 \pm 12,205$ ปี (SB-01) และภายหลังชั้น
ตะกอนกรวดคละขนาดชั้นที่ 2 ได้ปิดทับด้านบน มีความหนา 17.4 เมตร ก้อนกรวดมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 0.3 ถึง 26
เซนติเมตร พบว่ามีอายุ $36,345 \pm 4,031$ ปี (SB-02) และชั้นเหนือขึ้นไปปกคลุมด้วยดิน

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาดินถล่มโบราณบริเวณพื้นที่ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา พบตำแหน่งและขอบเขตของกองตะกอนดินถล่มจากการแปลความหมายภาพดาวเทียม การสำรวจในสนามพบชั้นตะกอนที่สะสมตัวเป็นชั้นหนาและตะกอนในแต่ละชั้นมีลักษณะทางกายภาพคล้ายคลึงกัน และมีช่วงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้ากว้าง ทั้งนี้พบเพียงค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงในแนวนอน ที่แปลความได้เป็นรอยเลื่อนตัดเข้ามาในชั้นตะกอนที่สะสมตัว และผลจากการศึกษาลำดับชั้นตะกอนบ่งชี้ว่าบ้านห้วยค้อตั้งอยู่บริเวณที่เคยเกิดดินถล่มมาแล้วสามครั้ง และบ้านชาบอนตั้งอยู่บริเวณที่เคยเกิดดินถล่มมาแล้วสองครั้ง โดยมีหลักฐานคือการพบรอบการเกิดของกองเศษหินไหล นอกจากนี้ยังสามารถระบุความสัมพันธ์กับสภาพธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมได้ คือลักษณะเนินตะกอนน้ำพารูปพัดที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนจากกองเศษหินไหลที่ถูกพัดพาจากเทือกเขาสูงมาสะสมตัวบริเวณเชิงเขา ซึ่งเป็นผลมาจากกระแสน้ำที่มีความรุนแรงเนื่องจากพายุฝนก่อให้เกิดดินถล่ม และจากการพบตะกอนดังกล่าวจึงสามารถสรุปได้ว่าบริเวณพื้นที่นี้มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดดินถล่มขึ้นอีกในอนาคต

เนื่องจากการศึกษาดินถล่มโบราณครั้งนี้เป็นการศึกษาในเบื้องต้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยการขยายพื้นที่ให้ครอบคลุมทุกบริเวณ และเก็บตัวอย่างตะกอนดินถล่มเพื่อนำมาวิเคราะห์หาอายุ เพื่อหาความสัมพันธ์กับสภาพธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในอดีตที่มีผลต่อการเกิดดินถล่ม

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการศึกษาดินถล่มโบราณบริเวณพื้นที่ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา ได้รับทุนสนับสนุนจากกรมทรัพยากรธรณี

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. ธรณีวิทยาประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม. 2550
- กรมทรัพยากรธรณี. ธรณีวิทยาระบบบ้านท่าช้าง (5242I) ระบบบ้านน้ำตึกเหนือ (5242II) ระบบอำเภอกุระดิง (5342I) และระบบอำเภอน้ำหนาว (5342IV). กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2551
- กรมทรัพยากรธรณี. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณีจังหวัดยะลา. กรุงเทพฯ: จันฉวีชัย ซีเคียวริตี้พริ้นท์ติ้ง. 2552ก
- _____. แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดยะลา. มาตรฐาน 1:850,000. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2552ข
- กรมทรัพยากรธรณี. การศึกษาตะกอนวิทยาของดินถล่มโบราณ เพื่ออธิบายคาบอุบัติซ้ำเหตุการณ์ดินถล่ม จังหวัดเลย. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2560ก
- _____. โครงการศึกษาคาบอุบัติซ้ำแผ่นดินไหวของกลุ่มรอยเลื่อนพะเยา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2560ข
- _____. พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม ตำบลบ้านโคก อำเภอมะนัง จังหวัดยะลา. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2560ค

กรมแผนที่ทหาร. แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 : 50,000 ระวัง 5242 II (บ้านน้ำคอกเหนือ). ลำดับชุดที่ L7018.

กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร; 2542ก

_____. แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 : 50,000 ระวัง 5241 I บ้านห้วยใหญ่. ลำดับชุดที่ L7018. กรุงเทพฯ: กรม
แผนที่ทหาร; 2542ข

Selley RC. Applied Sedimentology. London: Academic press limited; 1988.

Xiaohua G, Zhongping L, Zhen S, Xiaolin L, Taibao Y. Luminescence dating of Suozi landslide in the Upper Yellow River
of the Qinghai-Tibetan Plateau, China. Quaternary International 2014; 349: 159-166.